(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114626239 B
(45)授权公告日 2023.03.28

(21)申请号 202210285625.1

(22)申请日 2022.03.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114626239 A

(43)申请公布日 2022.06.14

(73)专利权人 中国人民解放军国防科技大学
地址 410000 湖南省长沙市开福区德雅路109号

(72)发明人 王彦锋 赵泉和 王涛 贾博宇 杜雨澄 林木 何华 周鑫 黄美根 井田 王维平 朱一凡 朱莹莹 刘平 赵平

(74)专利代理机构 重庆金橙专利代理事务所(普通合伙) 50273
专利代理师 唐健玲

(51)Int.Cl.
G06F 30/20(2020.01)
G06F 119/02(2020.01)

(56)对比文件
司光亚;高翔;刘洋;吴琳.基于仿真大数据的效能评估指标体系构建方法.大数据.2016,(第04期),第63-74页.

审查员 王昱豪

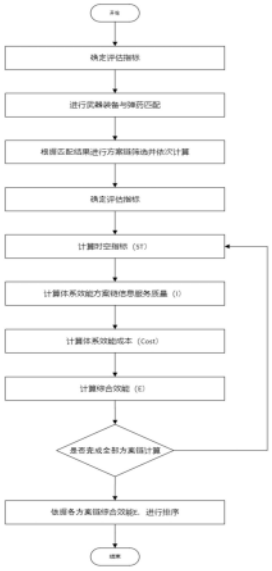
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种基于体系效能链的多属性综合评价方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于体系效能链的多属性综合评价方法,包括以下步骤:所述步骤一、设定基于体系效能测度评估的指标,依据所提出的各项指标对体系效能进行定量分析排序,步骤二、依据所提出的体系效能测度指标,进行综合定量计算排序。本发明根据真实运行情况以及专家意见对各评价指标权重系数进行修正,确保评价体系的真实性和准确性,便于决策者及时选取高价值体系效能链,形成满足用户需求的产品。



CN 114626239 B

1.一种基于体系效能链的多属性综合评价方法,包括以下步骤:所述步骤一、设定基于体系效能测度评估的指标,依据所提出的各项指标对体系效能进行定量分析排序,步骤二、依据所提出的体系效能测度指标,进行综合定量计算排序;

通过所设定的作战场景,并结合作战双方所具备的各种武器装备,设立第一项测度指标为目标弹药匹配性(AT),并将这一指标设定为0-1变量类型;

将目标弹药匹配性细化为弹药分类标签与目标分类标签;

依据武器装备打击类型,将弹药分类标签划分为一个向量S1,S1=弹药-陆上固定目标,弹药-陆上移动目标,弹药-海上固定目标,弹药-海上移动目标,弹药-水下固定目标,弹药-水下移动目标,弹药-空中固定目标,弹药-空中移动目标;

同时依据被打击的目标类型,判断被打击目标所处环境,移动状态,其向量为S2=陆上固定目标,陆上移动目标,海上固定目标,海上移动目标,水下固定目标,水下移动目标,空中固定目标,空中移动目标T,作为被打击目标的标签;

在明确划分弹药分类标签与目标分类标签后,通过目标分类标签在S1中查找打击目标所匹配的弹药,从众多的武器装备中筛选具备实际打击能力的弹药,从而确定目标弹药匹配性,如被打击目标为地面雷达站(radar),依据目标所处环境及移动状态确定radar为陆上固定目标,则$S2=(1,0,0,0,0,0,0,0)^{T}$,S1=(1,1,1,1,1,1,1,1),得AT=S1*S2=(1,0,0,0,0,0,0,0),则明确知道弹药-目标匹配性为弹药-陆上目标,通过现实的作战场景、敌我双方的实际所处位置以及武器装备的最大侦查打击范围,对时空可用性(ST)进行定量化测度;

首先计算武器装备与被打击目标之间的距离,即体系效能链的空间指标(Space),假设目标T_i在t时刻的位置为:

Location $T_i(t)=\{x_i(t),y_i(t),h_i(t)\}$

武器装备系统(Z_j)在t时刻的位置为:

Location $Z_j(t)=\{x_j(t),y_j(t),h_j(t)\}$

则根据武器系统与被打击目标的位置,计算两者实地距离的公式如下:

$$Dis(T_i(t),Z_j(t))=\sqrt{[x_i(t)-x_j(t)]^2+[y_i(t)-y_j(t)]^2}$$

然后将武器装备划分为侦查装备(S)、通信装备(C)和打击装备(A)三种类型,根据不同类型装备间有效侦查范围、通信范围、打击半径参数,确定完整武器系统有效打击范围(D),D=min{S,C,A};

针对所有满足打击距离的武器系统,将其空间指标(Space)赋值为1,表示为:

若$Dis(T_i(t),Z_j(t))<D$,则Space=1;反之Space=0;

同时设立时间指标(Time),将体系效能链的完成时长(Time)划分为三个尺度,分别为一小时、八小时和二十四小时,根据时间的长短分别对完成时长(Time)赋权:100%、80%、50%;

综合空间指标与时间指标两个因素综合得出体系效能链的时空可用性(ST):

ST=Spdce*Time。

2.根据权利要求1所述的一种基于体系效能链的多属性综合评价方法,其特征在于:对于完整的体系效能链,应进行信息服务质量(I)的判别,以定量描述体系效能链的可行性与

可信度；

以体系效能链所涉及的三类武器装备为侦查装备(S)、通信装备(C)和打击装备(A)来构建三阶邻接矩阵(B)，为方便计算同类型装备之间连接性为5，不同装备之间使用同一种通信协议则连接性为1，若不属于同一种通信协议则连接性为-2；

计算体系效能链的通信连接性(Connectivity)，计算公式为：

$\mathrm{Connectivity}=\frac{|B|}{112}$，|b|为行列式计算方法，112为各系统全联通时连接性数值；

对于体系效能链的信息链接概率(P)，其信息源自互联网以及我方相关情报，将信息获取来源可信度进行百分比赋权，战例为100％、甲方情报为90％、防御部门为80％、维基百科为70％、简氏防务为60％；

计算信息服务质量(I)，计算方法为：

I＝Connectivity*P；

若信息数据来源于网站，且侦察装备的通信协议与通信装备和打击装备的通信协议不同，则$B=\begin{bmatrix}5 & -2 & -2\\ -2 & 5 & 1\\ -2 & 1 & 5\end{bmatrix}$，$\mathrm{Connectivity}=\frac{|B|}{112}=\frac{88}{112}$，则I＝Connectivity*P≈0.63。

3.根据权利要求1所述的一种基于体系效能链的多属性综合评价方法，其特征在于：计算体系效能链成本(Cost)，其主要影响因素为组织指挥跨度(O)与基于目标价值的杀伤链成本(G)，计算方法为：

Cost＝O*G

依据不同的指挥跨度层次，将1-4级的指挥跨度(O)分别赋权为100％、80％、60％、40％，同样依据目标价值的杀伤链成本，同样进行分层赋权，即：G_h＝100％、G_m＝60％、G_l＝20％；

根据指挥跨度的层次进行1-4级的分级，如战区指挥中心的指挥跨度为最高层级40％，下属海陆空司令部为次高级60％，而陆军司令部编制内的各步兵旅为第三级80％，直接作战部队步兵营则为最低级100％，对于目标价值的杀伤链成本(G)同样进行分层赋权；目标具有战略意义的军事设施或武器装备则G_h＝100％，其武器装备指指挥所、航母；目标具有战术意义则G_m＝60％，其战术意义指防空雷达、运输车辆；目标为普通军事目标则G_l＝20％，其普通军事目标指单一坦克、堡垒。

4.根据权利要求1所述的一种基于体系效能链的多属性综合评价方法，其特征在于：所述步骤二、依据所提出的体系效能测度指标，进行综合定量计算排序；

(1)计算方法为：

1)进行武器装备与弹药匹配：AT＝S1*S2

2)定量计算综合效能(E)：E＝ST*I*Cost

若计算对地面雷达目标的打击效果评价，则先进行武器装备与弹药匹配，结果为弹药-陆上固定目标，对所有满足结果的方案进行定量计算；

依据武器装备各项参数以及系统所连接到的网站数据，若所需数据来源多样且数据并不相同，则取其平均保障评估准确性进行综合效能(E)计算；

针对系统给出的每条体系效能链分别进行定量计算，并依据最后所得到综合效能(E)作为方案排序的依据。

一种基于体系效能链的多属性综合评价方法

技术领域

[0001] 本发明涉及体系效能技术领域，具体为一种基于体系效能链的多属性综合评价方法。

背景技术

[0002] 针对之前的基于杀伤链的武器装备体系分析方法，其主要是针对现有技术中作战网络模型和作战环模型所存在的局限性即较难在作战场景下分析体系效能的缺陷进行分析方法的改进。该方法以作战网络模型和作战环模型为基础，通过引入作战规则规范和约束体系建模过程，达到有效描述真实体系作战场景的目的，以此提升装备体系效能评估结构的真实性和评估结构的有效性。

[0003] 体系效能链的量化评估是一种决策辅助的重要参考要素。量化评估之所以在体系效能中具有如此重要的地位，其主要原因是量化评估基于平台、系统以及适用范围等影响因素之间的联系，可有效地为决策者筛选并排列出具有整体较优的体系效能链的方法。在体系效能评价领域，决策者主要依据用户需求、系统集成基础信息库等单一要素进行综合能力和指标模型的简单评价筛选，在整个评价体系中只是将各指标进行定性分析，缺乏定量化的描述，导致在众多体系效能链路方案中难以遴选出具有高价值的链路方案。

[0004] 现有的体系效能链存在的缺陷是：

[0005] 1、专利文件CN108489329B公开了一种基于杀伤链的武器装备体系分析方法，“首先，输入武器装备体系效能评估分析的参数，构建基于杀伤链构建武器装备体系模型，然后实现基于杀伤链的武器装备体系效能分析；该方法以作战网络模型和作战环模型为基础，通过引入作战规则规范和约束体系建模过程，避免“坦克打飞机”等违反军事常识装备关联关系的出现，达到有效描述真实体系作战场景的目的，同时提升装备体系效能评估结构的真实性。进而，增加相关体系效能战术技术指标的分析与评估方法，保证装备体系效能评估结果的有效性”；

[0006] 2、专利文件CN109409695B公开了一种基于关联分析的体系效能评估指标体系构建方法及系统，“包括：评估指标初选步骤、评估指标样本获取步骤、关联评估指标提取步骤和评估指标体系建立步骤。本发明能够挖掘装备级性能/效能指标与体系级效能指标间的关联关系；利用基于聚类分析的动态离散法实现关联分析后件的离散化，得到的结果能够体现关联分析后件即体系级效能指标与最小支持度的关系，相较等深、等宽等静态离散方法得到的关联关系更加精确；解决了因装备体系各系统间深度铰链，指标耦合严重，而难以用传统方法建立科学的层次化指标体系的问题，为其他复杂问题的指标体系构建提供了新的思路和方法”；

[0007] 3、专利文件CN110059932A公开了一种基于SVM的对地攻击型无人机作战效能评估方法，“为了能够更加可靠地反映在复杂多变战场环境中无人机的作战效能，针对对地攻击型无人机作战效能评估的问题，提出了基于改进的粒子群算法优化支持向量机的对地攻击型无人机作战效能评估模型。该评估模型在支持向量机的基础上，采用改进的粒子群算法

寻找最优惩罚参数和核函数参数,避免了人为设定惩罚参数和核函数参数的盲目性,另外,本发明结合熵权法与专家打分法对效能评估的指标体系进行筛选,将对地攻击型无人机作战效能主要进行数据链能力、态势感知能力、生存能力、武器能力四个方面的评估",综上所述,体系效能链的评估的基础是进行体系建模,而当前主流的方法之一是基于网络的方法,即将影响体系效能的各影响因素抽象为网络节点,影响因素之间的关联关系抽象为网络中的边,因而这种网络化的方法只能解决要素之间的连通性与可执行性,是一种停留在静态层次的建模方法。只是考虑要素与要素之间的适配性,而忽略在实际应用中节点与边的连接是否能真正发挥作用,又或者是否遴选出最优链,因此在进行体系效能链测度评估时,应设计多样化指标对体系效能进行全面性测度。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种基于体系效能链的多属性综合评价方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种基于体系效能链的多属性综合评价方法,包括以下步骤:所述步骤一、设定基于体系效能测度评估的指标,依据所提出的各项指标对体系效能进行定量分析排序,步骤二、依据所提出的体系效能测度指标,进行综合定量计算排序;

[0010] (1)通过所设定的作战场景,并结合作战双方所具备的各种武器装备,设立第一项测度指标为目标弹药匹配性(AT),并将这一指标设定为0-1变量类型;

[0011] 将目标弹药匹配性细化为弹药分类标签与目标分类标签;

[0012] 依据武器装备可打击类型,将弹药分类标签划分为一个向量S1,S1=(弹药-陆上固定目标,弹药-陆上移动目标,弹药-海上固定目标,弹药-海上移动目标,弹药-水下固定目标,弹药-水下移动目标,弹药-空中固定目标,弹药-空中移动目标);

[0013] 同时依据被打击的目标类型,判断被打击目标所处环境,移动状态,其向量为S2=(陆上固定目标,陆上移动目标,海上固定目标,海上移动目标,水下固定目标,水下移动目标,空中固定目标,空中移动目标)^{T},作为被打击目标的标签;

[0014] 在明确划分弹药分类标签与目标分类标签后,即可通过目标分类标签(S2)在S1中查找打击目标所匹配的弹药,从众多的武器装备中筛选具备实际打击能力的弹药,从而确定目标弹药匹配性。如被打击目标为地面雷达站(radar),依据目标所处环境及移动状态可确定radar为陆上固定目标,则S2=$(1,0,0,0,0,0,0,0)_{T}$,S1=(1,1,1,1,1,1,1,1),可得AT=S1*S2=(1,0,0,0,0,0,0,0),则可明确知道弹药-目标匹配性为弹药-陆上目标;

[0015] 优选的,通过现实的作战场景、敌我双方的实际所处位置以及武器装备的最大侦查打击范围,对时空可用性(ST)进行定量化测度;

[0016] 首先计算武器装备与被打击目标之间的距离,即体系效能链的空间指标Space,假设目标T_i在t时刻的位置为:

[0017] Location Ti(t)={xi(t),yi(t),hi(t)}

[0018] 武器装备系统Z_i在t时刻的位置为:

[0019] Location Zj(t)={xj(t),yj(t),hj(t)}

[0020] 则根据武器系统与被打击目标的位置,计算两者实地距离的公式如下:

[0021] $Dis(T_i(t),Z_j(t))=\sqrt{[x_i(t)-x_j(t)]^2+[y_i(t)-y_j(t)]^2}$

[0022] 然后将武器装备划分为侦查装备S,通信装备C,打击装备A三种类型,根据不同类型装备间有效侦查范围、通信范围、打击半径等参数,确定完整武器系统有效打击范围D,D=min{S.C.A};

[0023] 针对所有满足打击距离的武器系统,将其空间指标Space赋值为1,表示为:

[0024] 若Dis(Ti(t),Zj(t))<D,则Space=1;反之Space=0;

[0025] 同时设立时间指标(Time),将体系效能链的完成时长(time)划分为三个尺度,分别为一小时、八小时和二十四小时,根据时间的长短分别对完成时长(time)赋权:100%、80%、50%。

[0026] 综合空间指标与时间指标两个因素可综合得出体系效能链的时空可用性(ST):

[0027] ST=Space*Time。

[0028] 优选的,对于完整的体系效能链,应进行信息服务质量(I)的判别,以定量描述体系效能链的可行性与可信度;

[0029] 以体系效能链所涉及的三类武器装备(侦查装备S,通信装备C,打击装备A)构建三阶邻接矩阵B,为方便计算同类型装备之间连接性为5,不同装备之间若使用同一种通信协议则连接性为1,若不属于同一种通信协议则连接性为-2;

[0030] 计算体系效能链的通信连接性(Connectivity),计算公式为:

[0031] $\mathbf{Connectivity}=\frac{|B|}{112}$,(|B|为行列式计算方法,112为各系统全联通时连接性数值)

[0032] 对于体系效能链的信息链接概率(P),其信息源自互联网以及我方相关情报,将信息获取来源可信度进行百分比赋权,战例为100%、甲方情报为90%、防御部门为80%、维基百科为70%、简氏防务为60%;

[0033] 计算信息服务质量I,计算方法为:

[0034] I=Connectivity*P;

[0035] 若信息数据来源于网站,且侦察装备的通信协议与通信装备和打击装备的通信协议不同,则$B=\begin{bmatrix}5&-2&-2\\-2&5&1\\-2&1&5\end{bmatrix}$,$\mathbf{Connectivity}=\frac{|B|}{112}=\frac{88}{112}$,则I=Connectivity*P≈0.63。

[0036] 优选的,计算体系效能链成本(Cost),其主要影响因素为组织指挥跨度(O)与基于目标价值的杀伤链成本(G),计算方法为:

[0037] Cost=O*G依据不同的指挥跨度层次,将1-4级的指挥跨度(O)分别赋权为100%、80%、60%、40%,同样依据目标价值的杀伤链成本,可同样进行分层赋权,即:G_h=100%、G_m=60%、G_l=20%;

[0038] 根据指挥跨度的层次进行1-4级的分级。如战区指挥中心的指挥跨度为最高层级(40%),下属海陆空司令部为次高级(60%),而陆军司令部编制内的各步兵旅为第三级(80%),直接作战部队步兵营则为最低级(100%)。对于目标价值的杀伤链成本(G)同样可进行分层赋权,若目标为具有战略意义的军事设施或武器装备(指挥所、航母等)则G_h=100%,若目标具有战术意义(防空雷达、运输车辆等)则G_m=60%,若目标只是为普通军事目标(单一坦克、堡垒等)则G_l=20%。

[0039] 优选的，所述步骤二、依据所提出的体系效能测度指标，进行综合定量计算排序；

[0040] (2)计算方法为：

[0041] 1)进行武器装备与弹药匹配：AT＝S1*S2

[0042] 2)定量计算综合效能(E)：E＝ST*I*Cost

[0043] 若计算对地面雷达目标的打击效果评价，则先进行武器装备与弹药匹配，结果为弹药-陆上固定目标，对所有满足结果的方案进行定量计算；

[0044] 依据武器装备各项参数以及系统所连接到的网站数据(若所需数据来源多样且数据并不相同，则取其平均以尽可能保障评估准确性)进行综合效能(E)计算；

[0045] 针对系统给出的每条体系效能链分别进行定量计算，并依据最后所得到综合效能E作为方案排序的依据。

[0046] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0047] 本发明一种体系效能链的多属性测度评价方法能为繁多的体系效能链排序提供简洁客观的计算排序方法；

[0048] 一种体系效能链测度评价方法所设立的体系效能链的综合评价指标，逐项分解了体系效能的集成要素，评价指标覆盖全面，指标分解彻底，最终落实到每个量化指标和客观评估价值，是体系效能链的测度评价实施的基础，以统一的评价标准构建模型，统一的规则开展评价并形成最终评价结果排序；

[0049] 一种体系效能链测度评价方法所设立的体系效能链的综合评价指标，可根据真实运行情况以及专家意见对各评价指标权重系数进行修正，确保评价体系的真实性和准确性，便于决策者及时选取高价值体系效能链，形成满足用户需求的产品。

附图说明

[0050] 图1为本发明的评估方法的流程图；

具体实施方式

[0051] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0052] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“内”、“外”“前端”、“后端”、“两端”、“一端”、“另一端”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0053] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“设置有”、“连接”等，应做广义理解，例如“连接”，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体的连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0054] 请参阅图1,本发明提供的一种实施例:一种基于体系效能链的多属性综合评价方法,包括以下步骤:所述步骤一、设定基于体系效能测度评估的指标,依据所提出的各项指标对体系效能进行定量分析排序,步骤二、依据所提出的体系效能测度指标,进行综合定量计算排序;

[0055] (1)通过所设定的作战场景,并结合作战双方所具备的各种武器装备,设立第一项测度指标为目标弹药匹配性(AT),并将这一指标设定为0-1变量类型;

[0056] 将目标弹药匹配性细化为弹药分类标签与目标分类标签;

[0057] 依据武器装备可打击类型,将弹药分类标签划分为一个向量S1,S1=(弹药-陆上固定目标,弹药-陆上移动目标,弹药-海上固定目标,弹药-海上移动目标,弹药-水下固定目标,弹药-水下移动目标,弹药-空中固定目标,弹药-空中移动目标);

[0058] 同时依据被打击的目标类型,判断被打击目标所处环境,移动状态,其向量为S2=(陆上固定目标,陆上移动目标,海上固定目标,海上移动目标,水下固定目标,水下移动目标,空中固定目标,空中移动目标)^{T},作为被打击目标的标签;

[0059] 在明确划分弹药分类标签与目标分类标签后,即可通过目标分类标签(S2)在S1中查找打击目标所匹配的弹药,从众多的武器装备中筛选具备实际打击能力的弹药,从而确定目标弹药匹配性。如被打击目标为地面雷达站(radar),依据目标所处环境及移动状态可确定radar为陆上固定目标,则S2=$(1,0,0,0,0,0,0,0)_{T}$,S1=(1,1,1,1,1,1,1,1),可得AT=S1*S2=(1,0,0,0,0,0,0,0),则可明确知道弹药-目标匹配性为弹药-陆上目标;

[0060] 进一步,通过现实的作战场景、敌我双方的实际所处位置以及武器装备的最大侦查打击范围,对时空可用性(ST)进行定量化测度;

[0061] 首先计算武器装备与被打击目标之间的距离,即体系效能链的空间指标Space,假设目标T_i在t时刻的位置为:

[0062] Location $T_i(t)=\{x_i(t),y_i(t),h_i(t)\}$

[0063] 武器装备系统Z_i在t时刻的位置为:

[0064] Location $Z_j(t)=\{x_j(t),y_j(t),h_j(t)\}$

[0065] 则根据武器系统与被打击目标的位置,计算两者实地距离的公式如下:

[0066] $$Dis(T_i(t),Z_j(t))=\sqrt{[x_i(t)-x_j(t)]^2+[y_i(t)-y_j(t)]^2}$$

[0067] 然后将武器装备划分为侦查装备S,通信装备C,打击装备A三种类型,根据不同类型装备间有效侦查范围、通信范围、打击半径等参数,确定完整武器系统有效打击范围D,D=min{S.C.A};

[0068] 针对所有满足打击距离的武器系统,将其空间指标Space赋值为1,表示为:

[0069] 若Dis($T_i(t)$,$Z_j(t)$)<D,则Space=1;反之Space=0;

[0070] 同时设立时间指标(Time),将体系效能链的完成时长(time)划分为三个尺度,分别为一小时、八小时和二十四小时,根据时间的长短分别对完成时长(time)赋权:100%、80%、50%。

[0071] 综合空间指标与时间指标两个因素可综合得出体系效能链的时空可用性(ST):

[0072] ST=Space*Time。

[0073] 进一步,对于完整的体系效能链,应进行信息服务质量(I)的判别,以定量描述体

系效能链的可行性与可信度；

[0074] 以体系效能链所涉及的三类武器装备(侦查装备S,通信装备C,打击装备A)构建三阶邻接矩阵B,为方便计算同类型装备之间连接性为5,不同装备之间若使用同一种通信协议则连接性为1,若不属于同一种通信协议则连接性为-2；

[0075] 计算体系效能链的通信连接性(Connectivity),计算公式为：

[0076] $\text{Connectivity}=\frac{|B|}{112}$,(|B|为行列式计算方法,112为各系统全联通时连接性数值)

[0077] 对于体系效能链的信息链接概率(P),其信息源自互联网以及我方相关情报,将信息获取来源可信度进行百分比赋权,战例为100％、甲方情报为90％、防御部门为80％、维基百科为70％、简氏防务为60％；

[0078] 计算信息服务质量I,计算方法为：

[0079] I＝Connectivity*P；

[0080] 若信息数据来源于网站,且侦察装备的通信协议与通信装备和打击装备的通信协议不同,则$B=\begin{bmatrix}5 & -2 & -2\\ -2 & 5 & 1\\ -2 & 1 & 5\end{bmatrix}$,$\text{Connectivity}=\frac{|B|}{112}=\frac{88}{112}$,则I＝Connectivity*P≈0.63。

[0081] 进一步,计算体系效能链成本(Cost),其主要影响因素为组织指挥跨度(O)与基于目标价值的杀伤链成本(G),计算方法为：

[0082] Cost＝O*G依据不同的指挥跨度层次,将1-4级的指挥跨度(O)分别赋权为100％、80％、60％、40％,同样依据目标价值的杀伤链成本,可同样进行分层赋权,即:G_h＝100％、G_m＝60％、G_l＝20％；

[0083] 根据指挥跨度的层次进行1-4级的分级。如战区指挥中心的指挥跨度为最高层级(40％),下属海陆空司令部为次高级(60％),而陆军司令部编制内的各步兵旅为第三级(80％),直接作战部队步兵营则为最低级(100％)。对于目标价值的杀伤链成本(G)同样可进行分层赋权,若目标为具有战略意义的军事设施或武器装备(指挥所、航母等)则G_h＝100％,若目标具有战术意义(防空雷达、运输车辆等)则G_m＝60％,若目标只是为普通军事目标(单一坦克、堡垒等)则G_l＝20％。

[0084] 进一步,所述步骤二、依据所提出的体系效能测度指标,进行综合定量计算排序；

[0085] (3)计算方法为：

[0086] 1)进行武器装备与弹药匹配:AT＝S1*S2

[0087] 2)定量计算综合效能(E):E＝ST*I*Cost

[0088] 若计算对地面雷达目标的打击效果评价,则先进行武器装备与弹药匹配,结果为弹药-陆上固定目标,对所有满足结果的方案进行定量计算；

[0089] 依据武器装备各项参数以及系统所连接到的网站数据(若所需数据来源多样且数据并不相同,则取其平均以尽可能保障评估准确性)进行综合效能(E)计算；

[0090] 针对系统给出的每条体系效能链分别进行定量计算,并依据最后所得到综合效能E作为方案排序的依据。

[0091] 在其他实施例中,关联值计算模块200还可以不构成拉动矩阵,根据备份到云端的所有软件列表及用户的软件列表,计算用户所有已安装软件对每一未安装软件的拉动值并加总,获取未安装软件与用户软件列表的关联值；

[0092] 或者，关联值计算模块200根据备份到云端的所有软件列表及用户的软件列表，计算未安装软件与用户已安装软件中的一个或者多个常用软件的关联值。软件推荐模块300用户根据关联值向用户推荐未安装软件。该实施例中，软件推荐模块300将未安装软件按照与用户已安装软件关联值大小，由大至小进行排序并形成推荐列表，将推荐列表展现给用户，向用户推荐未安装软件。或者，根据关联值大小，将与用户已安装软件关联值大于特定值的软件推荐给用户。

[0093] 对于本领域技术人员而言，显然本发明不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本发明。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

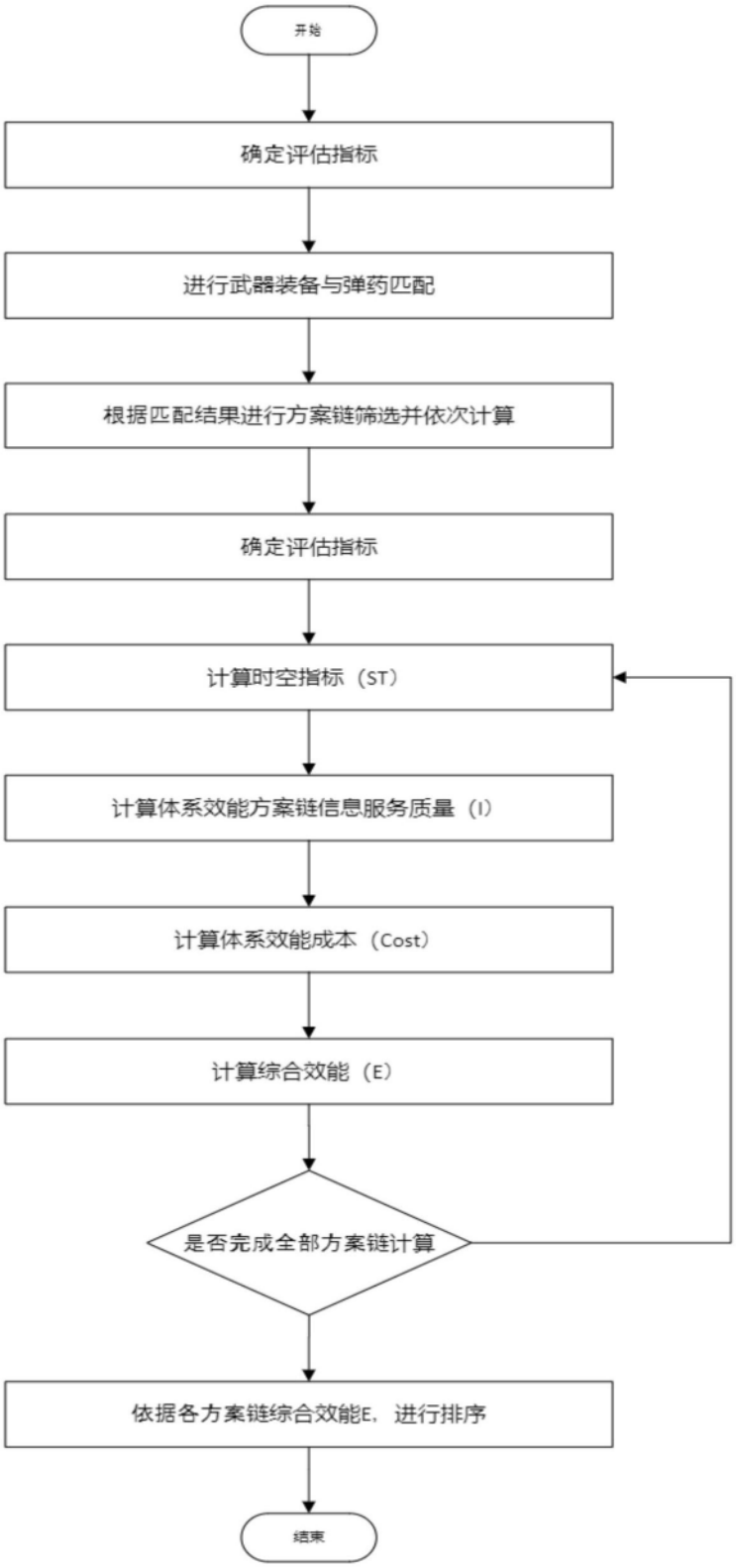

开始
确定评估指标
进行武器装备与弹药匹配
根据匹配结果进行方案链筛选并依次计算
确定评估指标
计算时空指标（ST）
计算体系效能方案链信息服务质量（I）
计算体系效能成本（Cost）
计算综合效能（E）
是否完成全部方案链计算
依据各方案链综合效能E，进行排序
结束

图1